

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-129009

(43)Date of publication of application : 22.04.2004

(51)Int.Cl.

H04L 7/00
H04J 3/06
H04L 12/56
// H04N 7/08
H04N 7/081

(21)Application number : 2002-291894

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 04.10.2002

(72)Inventor : ONISHI TAKAYUKI
NAGANUMA JIRO

(54) STREAMING TRANSMISSION DEVICE AND RECEPTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technology that each terminal receives a radio wave including a reference frequency signal and absorbs a delay variation based on a clock signal generated in synchronization with the reference frequency signal, in a digital communication network of packet type in which numerous transmission/reception terminals are connected.

SOLUTION: A transmission device and a reception device receive (reference frequency signal reception means) a radio wave including a reference frequency signal, such as long wave band standard wave JJY broadcasted by Communications Research Laboratory, in each transmission/reception terminal, generate (reference clock signal generation means) a clock signal in synchronization with the frequency signal included in the radio wave, drive a clock counter by converting the clock signal into a necessary frequency as required, and has a common clock signal receiver 1 for performing a delay variation absorbing operation of streams with reference to a clock counter value.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-129009

(P2004-129009A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

H04L 7/00
H04J 3/06
H04L 12/56
// H04N 7/06
H04N 7/061

H04L 7/00 B 5C063
H04L 7/00 Z 5K028
H04J 3/06 D 5K030
H04L 12/56 230A 5K047
H04N 7/08 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-291894(P2002-291894)
(22) 出願日 平成14年10月4日(2002.10.4)

(71) 出願人 000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(74) 代理人 100077274
弁理士 磯村 雅俊
(74) 代理人 100102587
弁理士 渡邊 昌幸
(72) 発明者 大西 隆之
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
(72) 発明者 長沼 次郎
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
Fターム(参考) 5C063 AB05 DA07

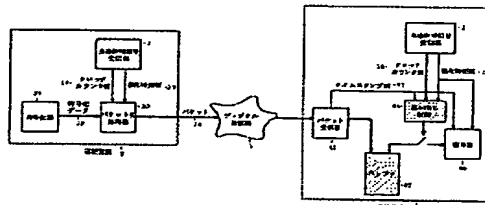
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリーム送信装置および受信装置

(57) 【要約】

【課題】 多数の送受信端末が接続されたパケット型のデジタル通信網において、各端末が基準周波数信号を含んだ電波を受信し、これに同期して生成したクロック信号を基準として遅延揺らぎを吸収する技術を提供すること。

【解決手段】 送信装置、受信装置が、通信総合研究所が発射する長波帯標準電波JJYに代表される、基準となる周波数信号を含んだ電波を各送受信端末が受信(基準周波数信号受信手段)し、電波に含まれている周波数信号に同期したクロック信号を生成(基準クロック信号生成手段)して、このクロック信号を必要に応じて所要の周波数に変換してクロックカウンタを駆動し、このクロックカウンタの値を基準としてストリームの遅延揺らぎ吸収動作を行う共通計時信号受信部1を有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストリームが格納されたパケット列をデジタル通信網から受信し、パケットからペイロードを抽出してストリームを復元するストリーム送信装置および受信装置であって、

すべてのストリーム送信装置および受信装置に対して共通に配布される、基準周波数信号を含んだ無線電波を受信する基準周波数信号受信手段と、

前記基準周波数信号に同期した基準クロック信号、または前記基準周波数信号を所定の倍率で周波数変換した信号に同期した基準クロック信号を生成する基準クロック信号生成手段と、

前記基準クロック信号に同期してカウントアップするクロックカウンタ

を備え、

ストリーム受信装置は抽出したストリームを一旦バッファに蓄積し、前記クロックカウンタの値を第 1 の計時手段として、前記バッファから複合器への転送タイミングを制御することにより、デジタル伝送網において生じる遅延揺らぎを吸収することを特徴とするストリーム送信装置および受信装置。

【請求項 2】

前記ストリーム受信装置はさらに、前記クロックカウンタの値を第 1 の計時手段として、前記ストリーム送信装置内の符号化器と前記受信装置内の復号器の時刻同期を目的としてストリーム中に埋め込まれている時刻基準参照値の誤差を検出し、誤差を修正した時刻基準参照値をストリームに書き戻して複合器へ供給することにより、遅延揺らぎが復号器に与える影響を抑制することを特徴とする、請求項 1 に記載のストリーム送信装置および受信装置。

【請求項 3】

前記ストリーム送信装置および受信装置はさらに、すべてのストリーム送信装置および受信装置に対して共通に配布される、現在時刻を示した基準時刻情報を受信する基準時刻情報受信手段と、

前記基準クロックを所定の倍率で周波数変換した信号に同期してカウントアップし、前記基準時刻情報に基づいて校正される現在時刻カウンタ

を備え、

前記ストリーム受信装置は抽出したストリームを一旦バッファに蓄積し、前記現在時刻カウンタの値を第 2 の計時手段として、バッファから複合器への転送タイミングを制御することにより、デジタル伝送網において生じる平均遅延量の差異を吸収し、ストリームの再生同期をとることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のストリーム送信装置および受信装置。

【請求項 4】

前記基準周波数信号受信手段は、共通に配布される基準

周波数信号として、通信総合研究所が発射する長波帯標準電波 J J Y を使用することを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のストリーム送信装置および受信装置。

【請求項 5】

前記基準周波数信号受信手段は、共通に配布される基準周波数信号として、アナログ TV 放送に含まれるカラーバースト信号、またはこれに準ずる信号を使用することを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のストリーム送信装置および受信装置。

【請求項 6】

前記基準時刻信号受信手段は、共通に配布される基準時刻情報として、通信総合研究所が発射する長波帯標準電波 J J Y に含まれるタイムコードを使用することを特徴とする、請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のストリーム送信装置および受信装置。

【請求項 7】

前記基準時刻信号受信手段は、共通に配布される基準時刻情報として、デジタル通信網を介して接続された N T P サーバから取得する時刻情報を使用することを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のストリーム送信装置および受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像や音声あるいはその他のデジタル信号が、例えば MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式に従って符号化および多重化された時系列のデータ（以下、ストリームという）を、IP ネットワークに代表されるパケット交換型のデジタル通信網を経由して送受信するストリーム送信装置および受信装置に関する。とりわけ伝送時間が一定であることが保証されず、伝送経路によって遅延に差異を生じたり、時間の経過とともに遅延が変動する性質を持ったデジタル通信網を経由して到着したデータであっても、遅延の差異および遅延揺らぎを吸収し、これらの現象が復号器に与える影響を抑制する機能を具備したストリーム送信装置および受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

インターネットなどの IP ネットワークに代表されるパケット交換型のデジタル通信網、ならびに ADSL や F T T H に代表されるデジタル加入者線は、近年ともに広帯域化が進行している。これに伴い、動画像や音声を含むコンテンツをリアルタイムに伝送する、いわゆるストリーミング型の情報配信サービスが普及しつつある。現状のストリーミング型配信サービスは、画面サイズや画質等のサービス品質が十分とは言えないものの、今後、端末および伝送網のさらなる高速化と広帯域化によって、TV 放送に匹敵する高品質マルチメディアコン

テンツの配信手段となることが十分に予測される。

【0003】

パケット交換型のデジタル通信網は、電子メールやWebページ、また蓄積型マルチメディアコンテンツなどの非リアルタイム型データを伝送するには効率的であるが、ストリーミング型配信サービスに代表されるリアルタイムデータの伝送では弊害を生じることが知られている。代表的な問題点として、パケットの伝送に要する平均遅延が一定ではなく、また遅延揺らぎも大きいことが指摘されている。

【0004】

リアルタイムデータを受信側で安定して再生するためには、送信側から出力されるデータが、常に一定の遅延で、滞ることなく受信側に到着することが望ましい。しかしながら、パケット交換型のデジタル通信網では、経由する中継ノード（ルータ）の数や性能、混雑度によって遅延量が変化する。このため、送信側から同時に送信したデータであっても受信者ごとに再生時刻がまちまちとなったり、異なる送信者から受け取ったデータを同時に表示しようとするときタイミングが一致しなかったり、さらに、パケットの到着が一時的に滞ったり、逆に一時的に多くのパケットが到着したりといった遅延揺らぎが発生するため、受信側でデータを復号する際に復号器バッファのオーバーラン・アンダーランが生じ、復号動作が破綻して復号品質が劣化する恐れがある。

【0005】

遅延揺らぎは、前述の復号器バッファの破綻のみならず、復号器が内蔵するクロックの安定性にも影響を及ぼす。例えば高品質動画画像の符号化標準であるMPEG-2では、符号化器と復号器の時刻同期をとるために、符号化器が持つクロックカウンタの値を、時刻基準参照値PCR（Program Clock Reference）ないしSCR（System Clock Reference）として符号化情報内に埋め込む。受信側の復号器は、受信した符号化情報から時刻基準参照値を検出し、復号器内のクロックカウンタの値が時刻基準参照値に追従するようにクロック速度を調整する。

【0006】

このようにして、符号化器と復号器の時刻同期が実現される。ここで、伝送路上に遅延揺らぎが発生したとすると、時刻基準参照値の到着時間が前後するため、これに追従しようとする復号器のクロックも揺らぎを生じる。このクロック揺らぎは復号器のアナログ映像出力信号に伝搬し、復号動画画像に色ずれや歪みを引き起こすことが知られている。

【0007】

以上述べた問題点は、インターネットなどのIPネットワークに代表される、遅延に関する品質保証が十分でないデジタル伝送網において、今後、ストリーミング型配信サービスがTV放送並みの高品質化を目指す過程で

顕在化する問題と考えられる。

【0008】

上述の問題に対処するため、図11に示すように、受信側において受信パケットを一時的に蓄積するバッファを復号器の前段に設置し、伝送経路による遅延の差異および遅延揺らぎを吸収する方法が一般的に用いられる。このとき、吸収可能な遅延の最大値はバッファの容量によって決定するが、遅延揺らぎの除去性能については、バッファからデータを読み出して復号器に出力するタイミングの制御手法に左右される。

【0009】

例えば、受信データが固定ビットレートである場合には、バッファに入力されるデータ量の平均から出力ビットレートを算出し、バッファ容量が常に半分の値に保たれるように読み出し制御を行うことができる。しかしこの場合には、短周期の遅延揺らぎを平均化して出力しているに過ぎず、長周期揺らぎが残存しやすい欠点がある。単なる平均演算ではなく、閾値制御やPLL（Phase Locked Loop）を組み合わせて出力タイミングを生成する制御手法も多数提案されているが、受信タイミングの揺らぎを平滑化して出力しているに過ぎないことには変わりなく、従って高精度な吸収性能を実現することは困難である。

【0010】

これに対し、伝送データにタイムスタンプを付加することで復号器への入力タイミングを明示的に指定する手法がある。例としては、RFC1889で規定されるRTP（Realtime Transport Protocol）およびRTCP（Realtime Transport Control Protocol）では、RTPパケットのヘッダに埋め込まれたRTPタイムスタンプを使用した遅延制御の枠組みが提供されている。

【0011】

例えば図12に示すように、送信側では符号化したデータを格納するそれぞれのRTPパケットに、現在時刻に相当するクロックカウンタの値を、RTPタイムスタンプとして付加する。受信側では各パケットのRTPタイムスタンプを読み取り、受信側のクロックカウンタの値と照合して、データが正しいタイミングでバッファから出力されるように読み出し制御を行う。

【0012】

この場合、送信端末および受信端末のクロック速度が一致していなければならない。そのため、送受信端末間で制御情報の交換のために伝送されるRTCPパケットの内部にRTPタイムスタンプを埋め込み、受信端末では、定期的に到着するRTCPパケットのRTPタイムスタンプを参照して送信端末のクロック速度を推定し、自身のクロック速度を調整するものとしている。また、ネットワーク上で時計を現在時刻に合わせるプロトコル

であるNTP (Network Time Protocol) を使用し、タイムスタンプを絶対時刻で記述してNTPタイムスタンプも合わせてRTPパケットに含めることができ、受信側ではNTPタイムスタンプとRTPタイムスタンプとの対応をとることにより、異なる送信者から受信したストリームでも絶対時刻を基準として再生タイミングを同期させるものとしている。

【0013】

しかしながら、受信端末に到着するRTPタイムスタンプが遅延揺らぎを受けている以上、そこから推定したクロック速度にも遅延揺らぎ成分が残留することは防ぎきれず、結果として読み出し制御の精度は甘くならざるを得ない。再生タイミングの同期には通常数十ミリ秒の制度があれば十分とされる反面、遅延揺らぎ吸収には放送品質で1マイクロ秒以下の精度が要求される。換言すれば、クロック速度の推定が必要な環境においては、タイムスタンプを付加したとしても高精度の遅延揺らぎ吸収を行うことは困難である。

【0014】

これに対し、送受信端末で共通のクロックが供給される環境であれば、クロックが遅延揺らぎの影響を受けることなく、高精度な遅延揺らぎ吸収が期待できる。例えば図13に示す例のように、共通クロック源から送受信側双方に共通のクロックを供給できる環境においては、クロックが遅延揺らぎの影響を受けることなく、送受信装置間でクロック速度の誤差も生じない。そこで、この共通クロックで駆動されるクロックカウンタの値をタイムスタンプとして付加することにより、受信側では正確なタイミングで復号器にデータを供給することができ、遅延揺らぎを確実に除去できる。

【0015】

さらに、共通クロックを使用してストリーム中に埋めこまれた時刻基準参照値の誤差を測定し、誤差を修正した値を書き戻して復号器へ供給することにより、遅延揺らぎが復号器に与える影響をさらに抑制することができる。例えば図14に示すように、時刻基準参照値であるPCRの補正部を復号器の前段に設置することができる(特願2001-224420号「ストリーム送信装置および受信装置、ならびに送受信方法」参照)。

【0016】

このような共通のクロックは、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 網の場合は網共通クロックとして網から配信を受けることができる。しかしながら、インターネットに代表されるIP網では網共通クロックは供給されておらず、クロック信号を網から受信することはできない。それぞれの送受信端末が、クロック周波数のずれが極めて少ない高精度の発振器を個別に装備して独立同期する方法も考えられるが、高精度の発振器は非常に高価であり、ストリーミング型の情報配信サービスを実施する多数の送受信端末に

あまねく装備することは非現実的である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

以上、詳細に述べたように、インターネットに代表されるパケット型のデジタル通信網を介して、ストリーミング型配信サービスに代表されるリアルタイムデータの伝送を行う際には、伝送遅延の差異および遅延揺らぎを吸収する機能が必要である。こうした遅延量の制御を高精度に行うためには、送受信双方に共通のクロック信号を供給することが有効である。しかしながら、インターネットに代表されるIP網などのパケット通信網においては網共通クロックが供給されておらず、送受信端末が共通のクロック信号を得られないという問題があった。また、クロック周波数のずれが極めて少ない高精度の発振器は非常に高価であり、これをすべての端末に装備して独立同期する方法は非現実的であるという問題があった。

【0018】

本発明は以上のような状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、多数の送受信端末が接続されたパケット型のデジタル通信網において、各端末が基準周波数信号を含んだ電波を受信し、これに同期して生成したクロック信号を基準として遅延揺らぎを吸収する技術を提供することにある。特に、MPEG-2に代表される動画の復号を安定化するに好適なクロック信号を生成する技術を提供するものである。

【0019】

本発明の他の目的は、受信する電波に現在時刻を示す信号が含まれる場合にはこれを受信し、含まれない場合にはデジタル伝送網を経由してNTP等の時刻合わせプロトコルによって現在時刻を受信し、これを基準時刻情報として伝送経路による遅延の差異を吸収する技術を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係るストリーム送信装置および受信装置は、通信総合研究所が発射する長波帯標準電波JJYに代表される、基準となる周波数信号を含んだ電波を各送受信端末が受信し、電波に含まれている周波数信号に同期したクロック信号を生成して、このクロック信号を必要に応じて所要の周波数に変換してクロックカウンタを駆動し、このクロックカウンタの値を基準としてストリームの遅延揺らぎ吸収動作を行うことを特徴とする。

【0021】

また、電波中に現在時刻を示す時刻信号が存在する場合は併せてこれを受信し、存在しない場合はデジタル伝送網を経由してNTP等の時刻合わせプロトコルによって現在時刻を受信して、現在時刻カウンタの値を校正し、この現在時刻カウンタの値を基準としてストリーム

の遅延量制御を行うことを特徴とする。

【0022】

具体的には、以下の各実施形態において説明するような、種々の効果的な構成が挙げられる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面に示す好適実施例に基づいて、詳細に説明する。

【0024】

【実施例1】

図1は、本発明の第1の実施例によるストリーム送信装置および受信装置を示している。共通計時信号受信部1は、通信総合研究所が発射する長波帯標準電波JJYを受信して、共通の速度でカウントアップされるクロックカウンタ値1.8および共通の現在時刻情報1.9を出力する機能を持ち、ストリーム送信装置2およびストリーム受信装置4の双方に設置される。

【0025】

共通計時信号受信部1の内部構成を図2に示す。基準周波数・時刻信号受信器1.1は、標準電波を受信して基準周波数信号1.2および現在時刻情報1.3を出力する。まず、この基準周波数・時刻信号受信器1.1の内部構成を図3の例に沿って説明する。

【0026】

アンテナ5.1は、通信総合研究所が発射する長波帯標準電波JJYを受信する。受信周波数は東日本が60KHz、西日本が40KHzである。これをアンプ5.2で増幅し、帯域通過フィルタ5.3で他の周波数成分を抑圧して、受信電波5.4を取り出す。これをさらにアンプ5.5およびノイズ抑圧フィルタ5.6によって増幅・波形整形し、PLL同期部5.7および包絡線検波部6.0に入力する。

【0027】

PLL同期部5.7は、40KHzないし60KHzの搬送波に同期した基準周波数信号を生成する。電圧制御発振器5.7.2が出力する局部発振周波数5.7.4と、標準電波の搬送波とが位相コンパレータ5.7.1で比較され、標準電波と比較して局部発振周波数5.7.4が遅れている場合には発振周波数を高くするよう、逆に進んでいる場合には発振周波数を低くするように制御電圧5.7.3が出力され、電圧制御発振器5.7.2の発振周波数の誤差を修正する。この制御によって、局部発振周波数5.7.4は標準電波の搬送波周波数と同期した状態に保たれる。標準電波の搬送波周波数は誤差 $\pm 1 \times 10^{-12}$ の精度で保たれているため、これに同期した局部発振周波数5.7.4も同様の精度に保たれる。この局部発振周波数5.7.4が基準周波数信号1.2として出力される。

【0028】

包絡線検波部5.8は、標準電波に含まれる現在時刻信号を復号する。標準電波において、現在時刻の情報は図4

に示すように、毎秒1ビットのデジタル信号が振幅変調され、1分単位で周期的に送信されている。よって、低域通過フィルタ5.8.1によって振幅変調を復調し、波形整形回路5.8.2で矩形波に整形した信号をタイムコード5.9としてマイクロプロセッサ6.0に入力する。マイクロプロセッサ6.0は、図4に示すフォーマットに従ってタイムコード5.9を復号し、現在時刻信号1.3として出力する。タイムコード5.9の立ち上がりパルスは、標準時の毎秒と ± 5 ミリ秒の精度で一致しているため、これにより現在時刻情報1.3は ± 5 ミリ秒の精度で得ることができる。

【0029】

図2に戻り、共通計時信号受信部1の動作を説明する。基準周波数信号1.2は前述の通り、標準電波の搬送波に同期した60KHzないし40KHzの信号である。この基準周波数信号1.2と異なるクロック周波数がタイムスタンプに使用される場合、周波数変換器1.2.1が設置され、周波数変換を行って基準クロック信号1.4を生成する。例えば、タイムスタンプに使用するクロック周波数が27MHzの場合、60KHzの信号を450倍、ないし40KHzの信号を675倍することによって27MHz信号が得られる。

【0030】

クロックカウンタ1.6の値は、基準クロック信号1.4に同期してカウントアップされる。現在時刻カウンタ1.7は、基準周波数・時刻信号受信器1.1から供給される現在時刻情報1.3の値にセット1.3.1され、基準クロック信号1.4が分周器1.5によって分周された信号に同期してカウントアップされる。例として、基準クロック信号1.4のクロック周波数が27MHzであり、現在時刻カウンタ1.7が90KHzでカウントアップされる場合には、分周器1.5の分周率は1/300に設定される。このようにして、共通計時信号受信部1からは現在時刻値1.8およびクロックカウンタ値1.9が出力される。

【0031】

以上、説明したように、共通計時信号受信部1を装備することによって、全端末が共通の現在時刻値1.8、および共通の速度でカウントアップされるクロックカウンタ値1.9を得ることができる。よって図1に戻り、ストリーム送信装置2は、符号化器2.1によって生成された符号化データ2.2をパケット化処理器2.3によってパケット化する際に、その時点におけるクロックカウンタ値1.8および現在時刻値1.9をタイムスタンプとしてパケットに付加する。クロックカウンタ値1.9は、例えばRTPタイムスタンプないし類似の手段を用いて、それぞれのパケットに付加することが望ましい。現在時刻値1.9は、例えばRTPパケットのNTPタイムスタンプないし類似の手段を用いて伝送することが望ましい。また、動画ストリームの場合は、各画像の提示時刻を指定できればよいから、各画像ごとに現在時刻値1.9を付

加する方法も考えられる。

【0032】

ストリーム受信装置4では、パケット受信器41がパケットを受信する際、パケットに付加されたタイムスタンプ値43を抽出する。読み出し制御44は、自身の共通計時信号受信部1から得られるクロックカウンタ値18および現在時刻値19とこのタイムスタンプ値43とを比較し、バッファからの読み出しタイミングを制御して遅延揺らぎの吸収および平均遅延量の調整を行う。

【0033】

遅延揺らぎ吸収のためには、ストリーム送信装置2におけるクロックカウンタ値18が記述されたタイムスタンプ値43と、自身のクロックカウンタ値18とを比較すればよい。簡単には、受信したk番目のパケットのタイムスタンプ値が t_k 、続いて到着した $k+1$ 番目のパケットのタイムスタンプ値が t_{k+1} であった場合、k番目のパケットに含まれているペイロード（ストリームのデータ）は、一旦バッファ42に蓄積した後、自身のクロックカウンタ18が

$$t_{k+1} - t_k$$

増加するのに要する時間をかけてバッファ42から取り出し、復号器へ転送されるよう制御すればよい。これにより、伝送中に生じた遅延揺らぎを除去することができる。さらに、自身のクロックカウンタ値18を使用して読み出し制御44の後段に図14に示したような時刻基準参照値の補正部を設ければ、遅延揺らぎが復号器に与える影響をさらに抑制することができる。

【0034】

なお、ストリームが固定ビットレートであり、伝送レートが事前に取り決められている場合には、タイムスタンプ値43をパケットに付加する必要がない。送信側の符号化器21は所定の伝送レートで符号化データ22を出力し、受信側の読み出し制御44は自身のクロックカウンタ値18に基づいて、所定のレートでストリームをバッファ42から取り出し、復号器45へ転送すればよい。

【0035】

平均遅延量の調整のためには、ストリーム送信装置2における現在時刻値19が記述されたタイムスタンプ値43と、自身の現在時刻値19とを比較すればよい。

今、現在時刻値19がミリ秒単位で計時されているとし、復号器45がストリームの入力から複合終了までにyミリ秒を要するとする。復号結果を所定の時刻に視聴者に提示したい場合、例えば送信側で符号化データ22がパケット化されてからちょうどxミリ秒後に提示したい場合、簡単には、タイムスタンプ値 t_s が付加されたパケットのペイロードを一旦バッファ42に蓄積し、自身の現在時刻値19の値 t_r が、

$$t_s + x = t_r + y$$

となった時点でバッファ42から取り出し、復号器45

へ転送されるよう制御すればよい。これにより、例えば時報を含んだ動画像を正しいタイミングで視聴者に提示できる。

【0036】

異なる送信者から受信したストリームを同期して提示したい場合も、同様の制御によって複数のストリームの復号結果を提示するタイミングを一致させることができる。

なお、図1に示すように、ストリーム受信装置4において、タイムスタンプ値43と自身の現在時刻値19を復号器45に直接供給し、復号および提示タイミング調整機能の一部を復号器45に設置する構成も考えられる。

【0037】

本実施形態によれば、以上のように、長波帯標準電波JJYを送受信端末が共通に受信することによって、受信側において遅延揺らぎの影響を除去し、復号結果を正しいタイミングで視聴者に提示することが可能になる。

【0038】

なお、JJYにおける現在時刻情報は1分ごとの通知となっているため、共通計時信号受信部1の動作開始後、現在時刻情報が得られるまでにはエラー対策も含めて数分の時間を要する。そのため、ストリーム受信装置4が待機中で、復号器45が動作していない場合においても、基準周波数・時刻信号受信器11の現在時刻カウンタ17は、いわゆる電波時計として常時動作していることが望ましい。

【0039】

また、本実施例の基準周波数・時刻信号受信器11においては、タイムコード59を得るために包絡線検波部58を設けたが、同様の信号は、PLL同期部57を同期検波器として使用することによっても復調できる。本実施例においては、基準電波として長波帯標準電波JJYを使用することとしたが、これは本発明において使用する基準電波をJJYに限定するものではない。基準周波数信号および現在時刻情報を含んだ電波信号であれば、同様の装置を構成し同様の効果を実現できることは容易に類推可能である。

【0040】

【実施例2】

図5は、本発明の第2の実施例による基準周波数・時刻信号11aの構成を示している。

本実施例では、実施例1の図3で存在したPLL同期部57の代替として、クロック同期部579が設けられている。

【0041】

実施例1の図3で存在したPLL同期部57では、標準電波の搬送波に同期した基準周波数信号12を生成していたが、タイムコードの断続や電波伝搬による変動の影響を避けて、標準電波の搬送波を正確に捉え同期するためには相当の回路規模を要する。これに対し、タイムコ

ードの包絡線検波は小さな回路規模で可能である。タイムコードの立ち上がりは誤差±5ミリ秒とされており、基準周波数信号12に対する精度要求が±5ミリ秒程度で許される用途においては、標準電波の搬送波ではなく、図4に示すタイムコードの立ち上がりに同期して基準周波数信号12を生成することができる。

【0042】

図5において、電圧制御発振器572が出力した局部発振周波数574によって局部周波数カウンタ576がカウントアップされる。発振周波数制御器575は、タイムコード575の秒立ち上がり信号に同期して、毎秒ごとにカウンタ値577を読み込み、1秒前に読み込んだ値と比較する。今、例として局部発振周波数574が1KHzに設定されているとすると、今回読み込んだカウンタ値577と前回の値との差分が1000を超えている場合には、局部発振周波数574を低くするように制御電圧573を出力する。差分が1000に満たない場合には、局部発振周波数574を高くするように制御電圧573を出力する。このようにして、局部発振周波数574を事前に設定した周波数に保つよう制御が行われ、結果として得られた局部発振周波数574を基準周波数信号12として出力する。

その他の部分の動作とその効果については、実施例1と同様である。

【0043】

なお、図5においてクロック同期部579は、電圧制御発振器572を制御電圧573でアナログ制御する形態としているが、これと同様の動作をデジタル回路で実演する形態も容易に類推できる。すなわち、制御電圧573を、クロック速度制御情報を伝達するデジタル信号に置き換えるとともに、電圧制御発振器572を、可変速度クロックを発生するデジタル回路に置き換える。

【0044】

上記可変速度クロックを発生するデジタル回路としてはDDS (Direct Digital Synthesizer) による信号生成、または、一定速度の入力クロックに対し、必要に応じてクロック間隔を縮小・拡大して出力する回路によって実現できる。これにより、電圧制御発振器572を必要とせずに、デジタル回路のみでクロック同期部579を構成できる。

【0045】

本実施形態によれば、回路規模を大きくせずに、長波帯標準電波JJYを送受信端末が共通に受信し、受信側において遅延揺らぎの影響を除去し、復号結果を正しいタイミングで視聴者に提示することが可能になる。

【0046】

【実施例3】

図6は、本発明の第3の実施例によるストリーム送信装置および受信装置を示している。本実施例においては、

送受信端末が受信する基準電波には周波数信号のみが含まれ、現在時刻に関する情報は含まれていないものとする。

そのため、基準時刻受信器1はデジタル通信網3を経由してパケット113を送受信できるように接続される。こうして基準時刻受信器1は、例えばデジタル通信網3に接続された図示しないNTPサーバと通信し、インターネットにおける現在時刻取得の一般的な手法であるNTPプロトコルにより現在時刻を得ることができる。

【0047】

共通計時信号受信部1の構成を図7に示す。実施例1の図2と比較すると、基準周波数信号受信器111は基準電波を受信して基準周波数信号12のみを出力する。現在時刻情報13は、新たに設置された基準時刻情報受信器112が出力する。基準時刻情報受信器112は、デジタル通信網3を介してパケットを送受信可能となるよう接続されており、例えばインターネットにおける現在時刻取得の一般的な手法であるNTPプロトコルにより現在時刻を取得して、現在時刻情報13として出力する。

【0048】

基準周波数信号受信器112は、標準電波を受信して基準周波数信号12を出力する。いま、図9に示すように周波数信号が搬送波で振幅変調された基準電波を使用する場合を例として、基準周波数信号受信器111の内部構成を、図8に示す。

アンテナ51で受信した高周波信号はアンプ52で増幅され、帯域通過フィルタ53で搬送波周波数成分を抽出して受信電波54とする。包絡線検波部551は受信電波54から周波数信号を取り出すために設置され、アンプ55で増幅された受信電波を低域通過フィルタ552に通して包絡線成分を抽出し、周波数信号553として出力する。

【0049】

PLL同期部57は、実施例1と同様に動作し、基準周波数信号12を出力する。

以上のように、周波数信号を含んだ基準電波の受信、およびデジタル通信網を介した現在時刻の取得により、実施例1と同様の効果を得ることができる。

なお、周波数信号を含んだ基準電波として、図9に示すような電波を発射してもよいし、現行のアナログTV放送におけるカラーバースト信号を用いてもよい。カラーバースト信号とは、図10に示すように、映像信号において水平同期信号の直後に8~9サイクル配置される3.579545MHzの基準周波数信号であり、放送局に設置された発振器に同期した $\pm 1 \times 10^{-11}$ から $\pm 1 \times 10^{-12}$ の精度が保たれている。

アナログTV放送において映像信号は搬送波で振幅変調されているから、本実施例と同様の回路により、カラー

バースト信号の部位でPLL同期をとることにより、基準周波数信号を取り出すことができる。

【0050】

なお、上記各実施例はいずれも本発明の一例を示すものであり、本発明はこれらに限定されるべきものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、適宜の変更・改良を行ってもよいことはいうまでもない。

【0051】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明に係るストリーム送信装置および受信装置によれば、動画像や音声その他のデジタル信号が符号化されたリアルタイム型のデータを、パケット型のデジタル伝送網を経由して伝送する場合において、受信側において遅延揺らぎの影響を除去するとともに、復号結果を正しい時刻に同期して視聴者に提示することが可能となるという顕著な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るストリーム送信装置2および受信装置4の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る共通計時信号受信部1の構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る基準周波数・時刻信号受信器11の構成を示す図である。

【図4】通信総合研究所が発射する長波標準電波JJYの信号（タイムコード）を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る基準周波数・時刻信号受信器11aの構成を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施形態に係るストリーム送信装置2および受信装置4の構成を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る共通計時信号受信部1の構成を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る基準周波数信号受信器111の構成を示す図である。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る周波数基準電波の例を示す図である。

【図10】アナログTV放送におけるカラーバースト信号の例を示す図である。

【図11】バッファによる遅延揺らぎの吸収を示す図である。

【図12】RTPタイムスタンプによる遅延調整を示す図である。

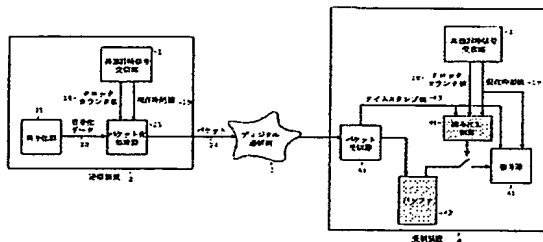
【図13】共通クロックが供給される環境での遅延調整を示す図である。

【図14】時刻基準参照値(PCR)の補正を示す図である。

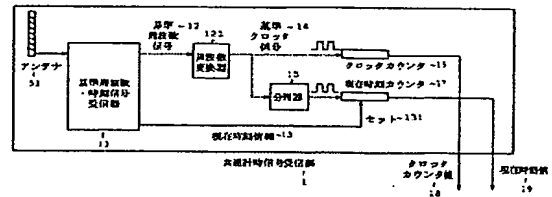
【符号の説明】

- 1 共通計時信号受信部
- 2 送信装置
- 3 デジタル通信網
- 4 受信装置
- 11, 11a 基準周波数・時刻信号受信器
- 12 基準周波数信号
- 13 現在時刻情報
- 14 基準クロック信号
- 15 分周器
- 16 クロックカウンタ
- 17 現在時刻カウンタ
- 18 クロックカウンタ値
- 19 現在時刻値
- 21 符号化器
- 22 符号化データ
- 23 パケット化処理器
- 24, 113 パケット
- 41 パケット受信器
- 42 バッファ
- 43 タイムスタンプ値
- 44 読み出し制御
- 45 復号器
- 51 アンテナ
- 52, 55 アンプ
- 53 帯域通過フィルタ
- 54 受信電波
- 56 ノイズ抑圧フィルタ
- 57 PLL同期部
- 58, 551 包絡線検波部
- 59 タイムコード
- 60 マイクロプロセッサ
- 111 基準周波数信号受信器
- 112 基準時刻情報受信器
- 121 周波数変換器
- 131 セット
- 552, 581 低域通過フィルタ
- 553 周波数信号
- 571 位相コンパレータ
- 572 電圧制御発振器(VCO)
- 573 制御電圧
- 574 局部発振周波数
- 575 発振周波数制御器
- 576 局部周波数カウンタ
- 577 カウンタ値
- 579 クロック同期部
- 582 波形整形回路

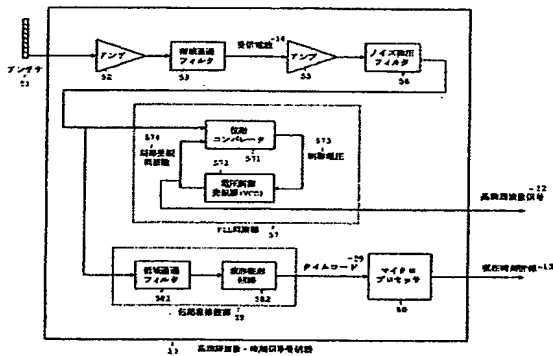
【図1】



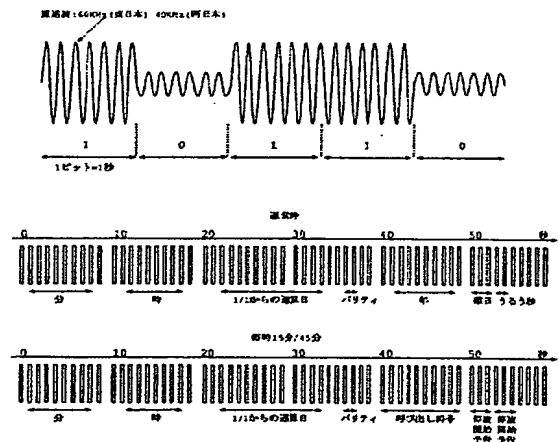
【図2】



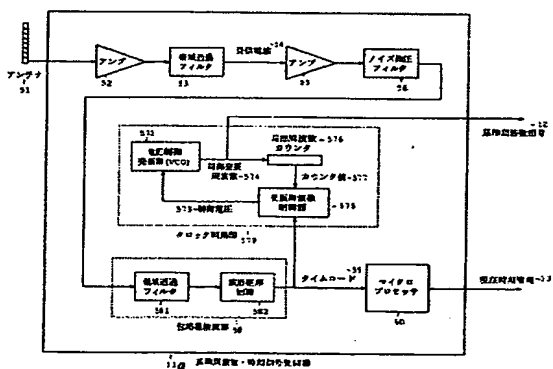
【図3】



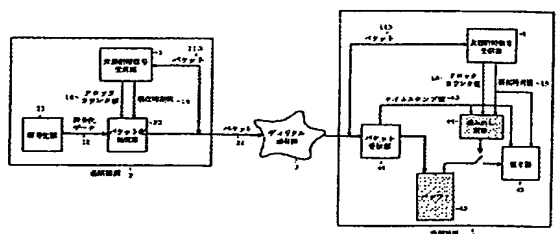
【図4】



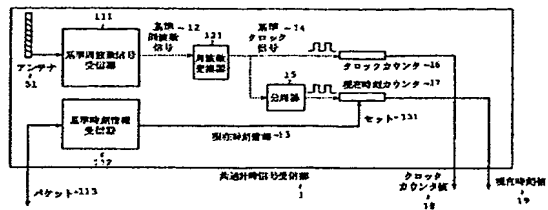
【図5】



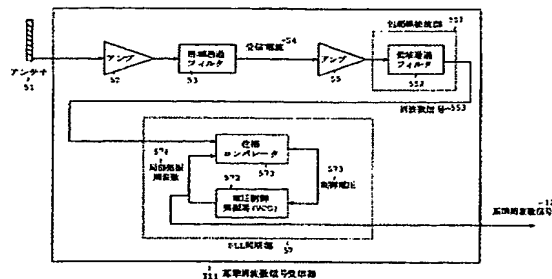
【図6】



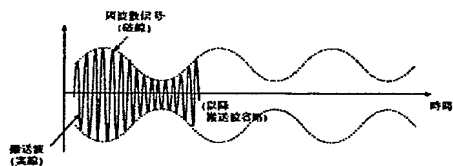
【図 7】



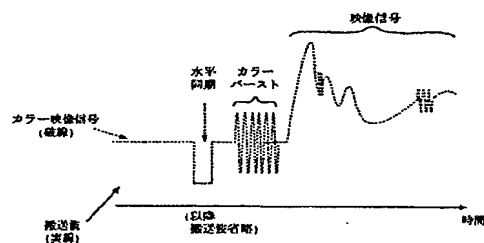
【図 8】



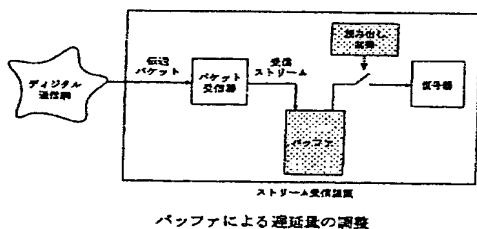
【図 9】



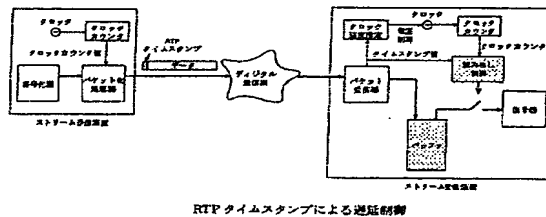
【図 10】



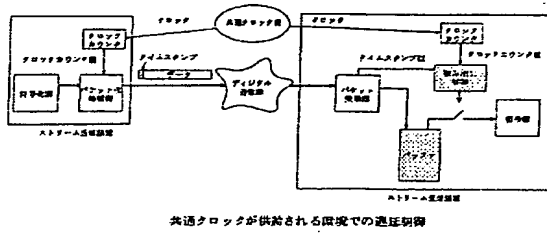
【図 11】



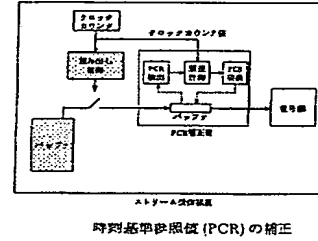
【図 12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K028 AA01 MM12 MM17 NN22 NN23 SS24
 5K030 GA12 HA08 HB01 HB02 JL01 KA03 KA19 KA21 MC08
 5K047 AA06 BB15 BB16 CC02 GG16 GG44 GG45 HH43 HH55 MM24
 MM56

THIS PAGE BLANK (USPTO)